

Voyager-1 bereikt de heliopauze

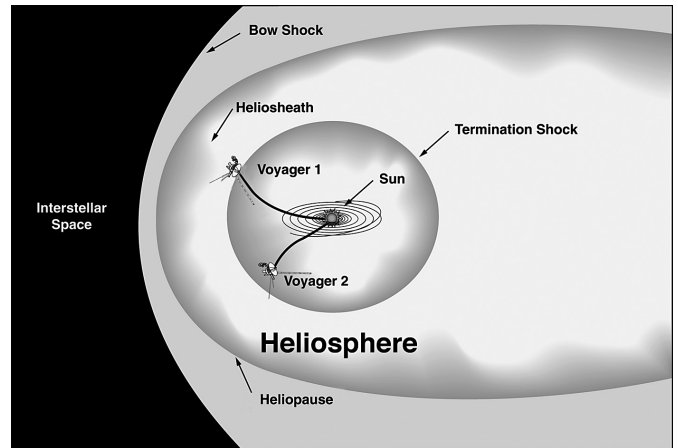
Marco van der List

De Voyager-1 heeft op 16 december 2004 eindelijk de heliopauze bereikt. Dit is het gebied waar de zonnwind overgaat in gassen die de interstellaire ruimte vullen. De sonde bevond zich toen op een afstand van 14,1 miljard kilometer van de zon en is daarmee het verst van de aarde verwijderde ruimtevaartuig. Na het enerverende onderzoek van de grote planeten Jupiter en Saturnus in de jaren zeventig en tachtig begint er een nieuw interessant wetenschappelijk hoofdstuk in het leven van de nu 28 jaar oude sonde.

Ter plaatse van de overgang van de zonnwind naar de heliopauze (de terminatieschok) neemt de snelheid van de zonnwind van de normale snelheid van 300-700 km/s abrupt af. Het plasma van de zonnwind hoort zich dan in de heliopauze als het ware op en wordt uiteindelijk door de passerende interstellaire gassen in een staartvorm afgevoerd. Van de vier ruimtesondes die momenteel ons zonnestelsel verlaten (Pioneer-10 en -11 en de twee Voyagers), vliegt de Voyager-1 tegen de richting in van de heersende interstellaire winden; dus daar waar de heliopauze naar verwachting op haar dunst is.

De overgang naar de heliopauze kon worden opgemerkt door de metingen van Voyager's magnetometer. Omstreeks 16 december 2004 nam de magnetische veldsterkte met een factor van ongeveer 2,5 toe, wat erop duidde dat de snelheid van de zonnwind drastisch gereduceerd was. Dit is te verklaren door het feit dat de zonnwind door de interstellaire gassen afgeremd wordt, waardoor de dichtheid toeneemt. Het is de toegenomen dichtheid van het plasma van de zonnwind in dit schokfront die resulteert in een hogere magnetische veldsterkte.

Al in november 2003 had de Voyager-1 een tijdelijke toename van de magnetische veldsterkte met een factor van 1,7 bemerkt, maar deze ebde weer geleidelijk weg. Na de passage van afgelopen december is de gemeten veldsterkte echter tot medio mei onveranderd hoog gebleven, waaruit blijkt dat de sonde nu waarschijnlijk definitief in de heliopauze terecht is gekomen. Door de veranderende intensiteit van de zonnwind als gevolg van de 11-jarige cyclus van onze zon, schuiven de terminatieschok en de heliopauze op en neer. De gebeurtenis in november 2003 kan dan ook verklaard worden door de terminatieschok die in een oscillerende beweging over de Voyager passeerde. Eerste raasde het schokfront de sonde voorbij in de richting van de zon. Korte tijd later bewoog het schokfront zich weer naar buiten



De locatie van de Voyagers ten opzichte van de zon en de heliopauze. De interstellaire winden komen van links, waardoor een boeggolf ontstaat welke de heliopauze uitrekt. De Voyager-1 is de heliopauze binnengegaan waar deze op haar dunst is. [NASA Jet Propulsion Laboratory]

waarbij het de Voyager weer passeerde waarna de magnetische veldsterkte zich normaliseerde. Opmerkelijk is dat dit gebeuren samenhangt met enkele grote uitbarstingen op het zonneoppervlak in het najaar van 2003. Hierbij werden grote hoeveelheden geladen deeltjes het zonnestelsel in geslingerd waardoor de intensiteit van de zonnwind sterk fluctueerde. Door de metingen van de Voyagers verkrijgt men steeds meer inzicht hoe de zonnwind is opgebouwd en in de interactie met de interstellaire gaswolken aan de rand van ons zonnestelsel.

De Voyager-1 werd op 5 september 1977 gelanceerd en passeerde in 1979 en 1980 achtereenvolgens de planeten Jupiter en Saturnus. Het zustertoestel, Voyager-2, bezocht na deze twee planeten ook Uranus (1986) en Neptunus (1989) en bevindt zich nu op 11,4 miljard kilometer van de zon. Wetenschappers verwachten dat ook dit toestel binnen drie tot vijf jaren de heliopauze zal bereiken.

NASA verwacht dat de sondes met radio-isotoop batterijen tot omstreeks 2020 van voldoende energie zullen worden voorzien, zodat de radiosignalen op aarde opgevangen kunnen worden. Helaas staat het benodigde budget van 4,5 miljoen dollar per jaar, dat nodig is om de Voyager's te kunnen volgen, momenteel ter discussie nu NASA geld probeert vrij te maken voor de nieuwe bemane maan- en Marsprogramma's.